

## 14519 - Influência do uso da terra sobre o funcionamento físico do solo em sistemas agroextrativistas da Amazônia Oriental

*Influence of land use on soil physics functioning and sustainability in systems in the Eastern Amazonia*

OLIVEIRA, Mariana Nascimento Delgado<sup>1</sup>; CASTILHO, Selene Cristina de Pierri<sup>1</sup>; SILVA, Laura Fernanda Simões<sup>1</sup>; COOPER, Miguel<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, [mcooper@usp.br](mailto:mcooper@usp.br)

### Resumo

O conhecimento do solo na floresta Amazônica é primordial face às modificações ambientais que este bioma vem sofrendo. Pesquisas associadas à realidade agrária aumentam a confiabilidade de aplicação destes resultados no futuro. O estudo foi conduzido no Projeto de Assentamento de agricultura familiar no Sudeste do Pará (Nova Ipixuna), com o objetivo de caracterizar fisicamente dois principais sistemas existentes na localidade, floresta e pastagem. Os solos foram amostrados em trincheiras com coletas para análise morfológica, textura e densidade. Os resultados indicaram que em ambos os usos há incremento de argila em profundidade. A densidade do solo foi menor nas áreas sob floresta, porém a presença de cascalho e nódulos ferruginosos contribuiu para o aumento da densidade em alguns pontos para os dois tipos de uso do solo. A influência da água foi importante para a característica dos solos estudados.

**Palavras-chave:** Densidade do solo, Morfologia do solo, Agricultura Familiar.

**Abstract:** Soil knowledge in Amazon Forest is essential face to environmental modifications that this biome is suffering. Detailed researches associated with rural reality increase the confidence in application of these results in future. The study was conducted in Project of Settlement of familiar agriculture in Southeastern Pará (Nova Ipixuna), with the goal of characterize physical behavior of two principal systems in this local, forest and pasture. Soils were collected in pits and were done morphological, texture and density analysis. Results showed that both uses present textural increase, with clay increase in depth. Under forest the values of soil density were lower, but the presence of gravel and ferruginous nodules contributed with bulk density increase in both uses. Water influence was important for both soils characteristics.

**Keywords:** Soil bulk density; soil morphology; Family Farming

### Introdução

Embora a agricultura familiar seja responsável por somente 30% do desmatamento, este vem sendo apontado como um dos grandes modificadores da cobertura vegetal Amazônica devido a intensidade das práticas nas áreas ocupada (HURTIENNE, 2005). O Sul e Sudeste do Pará concentravam, no ano de 2006, 443 assentamentos rurais, ocasionando uma intensificação da exploração, fragmentação e conversão de florestas primárias em áreas de uso agrícolas (NAVEGANTES ALVES, 2006). A concentração de pequenos agricultores e o desenvolvimento de suas atividades provoca sobre os recursos naturais Amazônicos o aumento da taxa de desmatamento, e utilização, muitas vezes predatória, dos recursos, agravando as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

A partir desta problemática surge a necessidade de práticas sustentáveis que permitam a reprodutividade local, fazendo com que no ano de 1997, agricultores familiares da região Sudeste do Pará criassem um assentamento focado na sustentabilidade e reprodução local por longos anos. O assentamento agroextrativista é conhecido como Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta Piranha (PAE) que se tornaria referência pela forma ecológica de produzir. O objetivo do sistema de produção adotado no PAE é valorizar o uso e agregar valor aos recursos naturais, principalmente das espécies nativas, contribuindo para a economia local. Entretanto, observou-se ao longo dos anos a expansão da pecuária, se consolidando como principal atividade econômica, igualando-se à mesma

dinâmica dos demais assentamentos: mudança da cobertura vegetal de floresta – roça – pastagem (BARRETO e SILVA, 2009).

Assim, o objetivo deste trabalho é o de entender os processos de degradação do solo a partir de uma caracterização morfológica, e física de duas topossequências sob floresta primária preservada e pastagem numa área de agricultura familiar. Com os dados coletados pretende-se nortear as intervenções dos atores locais, bem como direcionar o uso sustentável dos recursos naturais no projeto de assentamento.

### Metodologia

A área de estudo localiza-se no Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta Piranheira, localidade Maçaranduba II, no município de Nova Ipixuna/Pará. O clima é definido como equatorial super-úmido Am (Köppen) com índices pluviométricos anuais em torno de 2000 mm. Em média a umidade é sempre acima de 80% e a temperatura anual média é de 26° C (COPSERVIÇOS, 2009).

Foram escolhidas duas topossequências sendo uma sob floresta e outra sob pastagem e abertas trincheiras em cada uma das posições da encosta (à montante, parte intermediária do relevo e à jusante), para caracterização morfológica, química e física do solo. Os perfis foram nomeados T1, T2 e T3, da parte mais elevada a mais baixa, em ambas topossequências. Em cada trincheira, foi realizada a descrição morfológica dos horizontes, segundo Lemos e Santos et al. (2005), e posteriormente as coletas para as demais análises.

Os solos foram classificados segundo critérios estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos até o 5º nível (EMBRAPA, 2006) e para a determinação da granulometria dos horizontes amostrados utilizou-se o método do densímetro (CAMARGO et al., 1986).

A densidade do solo (Ds) foi determinada através da relação massa seca e volume de cada amostra (GROSSMAN e REINSCH, 2002) e a densidade de partícula (Dp) foi feita, com as mesmas amostras de Ds, tamisadas em peneira de 0,2 cm, pelo método do picnômetro a gás hélio descrita por Jacob e Clarke (2002).

### Resultados e discussões

Os solos foram classificados sob floresta e sob pastagem conforme EMBRAPA (2006) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Morfologia e classificação dos solos estudados sob diferentes usos (F, floresta; P, pastagem).

Horizonte	Cor	Estrutura <sup>(1)</sup>	Dp <sup>(2)</sup> Argila <sup>3</sup>		Classe Textural
Profundidade	Úmida				
cm	Munsell				
<b>Perfil -T1 Pasto : ARGISSOLO AMARELO Distrófico plúntico</b>					
A (0-5)	10 YR 3/3	mo, peq, gr	2,58	10	Franco Arenosa
AB (5-13)	2,5Y 4/4	mo, peq, bl - mo, peq/média gr	2,60	17	Franco Arenosa
Bt1 (13-67)	10Y /R 6/8	Peq/média bl subang.	2,61	37	Argilo-Arenosa
Bt2 (67-93)	7,5YR 6/8	mo/fr, peq/média, bl subang.	2,61	50	Argilosa
Bf (93-121)	7,5YR 6/8	mo, peq/média, bl subang. - mo, peq/média prism.	2,61	57	Argilosa
C (121-180 +)	5YR 5/8	mo, peq/média, bl ang.	2,64	50	Argilosa
<b>Perfil -T2 Pasto : ARGISSOLO AMARELO Distrófico plúntico</b>					
A (0-9)	10YR 3/2	mo, média/peq, gr	2,60	20	Franco Arenosa
BA (9-18)	10YR 5/8	mo/fr, peq, bl ang.	2,61	30	Franco-Argilo-Arenosa
Bt (18-44)	7,5YR 6/8	mo, peq/média, bl ang.	2,61	40	Franco-Argilosa
BC (45-85)	7,5YR 6/8	mo/fo, média/peq, prism.	2,64	42	Argilosa

		- mo/fo, média/peq, bl ang.			
C (86-160+)	10R 3-4/4	mo/fo, média/peq, prism. - mo/fo, média/peq, bl ang.	2,65	27	Franco-Argilosa
<b>Perfil -T3 Pasto : PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico</b>					
A (0-9)	10YR 2/1	mo/fr, peq, bl subang.	2,61	7	Areia-Franca
AB (9-15)	10YR 6/8	mo, peq/média, gr - mo, peq/média bl subang.	2,62	12	Franco-Arenosa
BA (15-37)	2,5Y 7/6	mo, média/peq, bl subang.	2,62	25	Franco-Argilo-Arenosa
Bf1 (37-76)	2,5Y 7/6	mo, média, bl ang.	2,61	35	Argilosa-Arenosa
Bf2 (76-110)	5YR 5/8	mo, média, bl subang.	2,63	48	Argilosa
BC (110-133+)	10R 4-5/8	mo, média, bl ang.	2,67	48	Argilosa
<b>Perfil - T1 Floresta : ARGISSOLO AMARELO Distrófico plântico</b>					
A (0-6)	10YR 4/4	mo, peq/média, gr	2,58	15	Areia-Franca
AB(6-17)	10YR 5/6	mo, peq, gr - mo, média, bl subang.	2,60	33	Franco-Argilo-Arenosa
Bt1(17-44)	10YR 5/8	mo, peq, gr	2,61	40	Argilosa-Arenosa
Bt2(44-62)	10YR 5/8	mo, peq, gr	2,60	50	Argilosa
BCf(62-99)	7,5YR 5/6	mo/fo, peq, gr	2,60	60	Argilosa
Cf(99-163+)	5YR 5/8	mo, peq/média, bl subang.	2,61	48	Argilosa
<b>Perfil - T2 Floresta : ARGISSOLO AMARELO Distrófico plântico</b>					
A (0-6)	10YR 5/6	Fr, peq, gr - mo, peq, bl subang.	2,60	13	Franco-Arenosa
AB(6-26)	10YR 5/8	mo, peq/média, bl subang.	2,61	28	Franco-Argilo-Arenosa
Bt1(26-45)	10YR 6/8	mo, peq, gr	2,61	38	Franco-Argilo-Arenosa
Bt2(45-63)	10YR 5/8	mo, média, bl subang.	2,61	58	Argilosa
BC(63-90)	2,5YR 5/6	Gr/média bl subang.	2,62	45	Argilosa
C(90-165+)	2,5YR 5/8	Gr/média bl subang.	2,62	43	Argilosa
<b>Perfil - T3 Floresta : ARGISSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico plântico</b>					
A (0-12)	10YR 3/3	mo, peq, gr - mo, peq/média, bl subang.	2,60	15	Areia-Franca
AB (12-24)	10YR 6/6	mo, peq/média, bl subang.	2,61	25	Franco-Argilo-Arenosa
Bi1 (24-43)	7,5R 6/8	mo/fo, média/peq, bl subang.	2,61	30	Franco-Argilo-Arenosa
Bt2 (43-58)	7,5R 6/6	mo, média, bl subang.	2,61	40	Argilosa-Arenosa
Bt3 (58-88)	5YR 5/8	mo, peq/média, bl subang.	2,62	38	Argilosa-Arenosa
BC (88-127)	5YR 5/8	mo/fo, peq/média, bl subang.	2,61	25	Franco-Argilo-Arenosa
C(127-160+)	2,5YR 5/8	fo. Gr, bl. Subang.	2,63	23	Franco-Argilo-Arenosa

Observa-se que em todos os perfis a superfície do solo apresenta um caráter mais arenoso, e há incremento de argila em profundidade, característica dos Argissolos (Tabela 1). Assim, a maior parte dos perfis apresenta textura argilosa em profundidade, explicitando a heterogeneidade na distribuição granulométrica ao longo do perfil e das diferentes posições do relevo. A modificação mais visível aparece na diferenciação do teor de areia e argila, onde maiores concentrações de areia média e grossa, nos primeiros 40 cm, devem contribuir com diferenciações nos atributos físicos avaliados.

Em relação aos resultados da densidade de partículas obtidos para os dois sistemas de uso observam-se que os valores foram relativamente constantes ao longo dos horizontes nas duas topossequências descritas, variando de 2,58 a 2,67 g.cm<sup>-3</sup> sob pastagem e de 2,58 a 2,63 g.cm<sup>-3</sup> sob floresta (Tabela 1). A densidade de partículas pode ser relacionada com a composição mineralógica do solo, ou seja, ela é intrínseca dos componentes do solo e independente do manejo do solo.

A diferenciação dos perfis à jusante para os dois tipos de uso do solo pode ser devido à influência do curso d'água, situado na parte baixa do relevo. O Plintossolo, muito argiloso em profundidade, estava sob forte influência do lençol freático no mês de março, quando as descrições dos solos foram feitas.

Esse caráter mais arenoso da superfície do solo confere, em geral, elevados valores de densidade do solo em superfície. Sob floresta a densidade do solo varia de 1,26 a 1,58 g cm<sup>-3</sup> e a de partículas de 2,58 a 2,67 g cm<sup>-3</sup>. O perfil mais denso foi na parte mais elevada do terreno e à jusante os valores foram menores. Esses maiores valores podem ser atribuídos à elevada presença de cascalhos de quartzo (Figura 2).

Sob pastagem, as densidades foram mais elevadas, variando de 1,27 a 1,71 g cm<sup>-3</sup>, enquanto as partículas variaram de 2,58 a 2,67 g cm<sup>-3</sup>. O perfil à montante apresentou os menores valores.

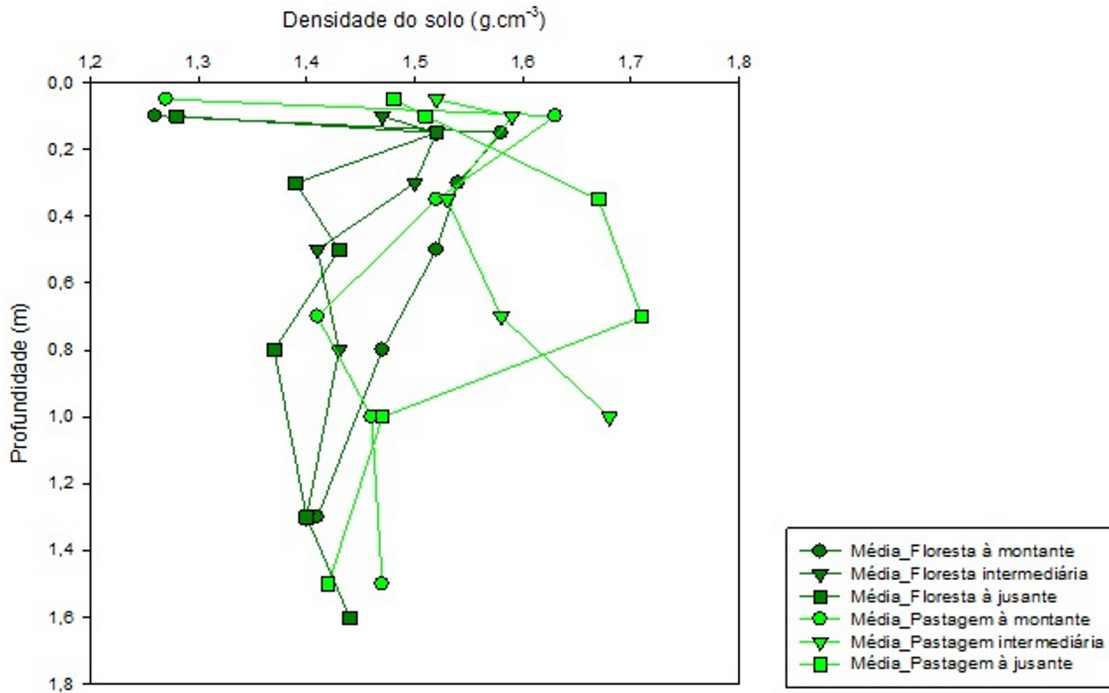


Figura 2. Médias da densidade do solo em cada profundidade sob floresta e pastagem.

O comportamento atípico dos perfis intermediário e à jusante na pastagem, a partir dos 70 cm, se dá devido à presença de nódulos ferruginosos, e cascalhos de quartzo recobertos por Fe, havendo assim grande aumento de densidade do solo. À jusante, devido à presença de água, o contato com o lençol, não permitiu o contato com o solo mais firme, o que fez reduzir a densidade do solo.

### Conclusões

As características morfológicas evidenciaram uma influência hídrica sobre o perfil de solo, sendo explicitado pelas cores encontradas e pela ação do ferro evidenciada. A densidade do solo foi maior sob pastagem, porém a textura teve grande importância sobre os resultados de ambos os tipos de uso.

### Agradecimentos

À FAPESP pelo financiamento deste projeto, através do processo 2012/14767-9. Ao CNPq pela concessão das Bolsas concedidas aos autores. À Agrisus pelo apoio financeiro às viagens de campo.

### Referências bibliográficas:

BARRETO, P. SILVA, D. **Os desafios para uma pecuária mais sustentável na Amazônia**. Imazon, nov. n.14, 2009.

CAMARGO, O. A.; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de Análise, Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agronômico de Campinas**. Instituto Agronômico, Campinas, SP, 1986, 94p.

COPSERVIÇOS - Cooperativa de Prestação de Serviços. **Plano de recuperação do Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta Piranha, 2009.**

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** – Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006.

GROSSMAN, R.B.; REINSCH, T.G. **Bulk density and linear extensibility.** In: DANE, J.H.; TOPP, C. *Methods of soil analysis, physical methods.* Madison: Soil Science Society of America, 2002. v. 4, p.201-228.

HURTIENNE, T. **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia.** NAEA, v. 8, 1: 19-71, 2005.

JACOB, H.D.; CLARKE, T.G.; **Methods of soil analysis,** Part 4: Physical methods, SSSA Book series: 5, Madison, Wisconsin, USA, 2002.

LEMOES, R.C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. 84p.

NAVEGANTES ALVES, L. F. **Arranjo Produtivo do Leite no Sudeste do Pará.** In: CAMPOS, I. (Org.), *Estudos de aglomerações na Amazônia,* Belém: ADA, 2006.